

Enraizamento de estacas de azevinho (*Ilex aquifolium* L.): uma metodologia possível para a produção de plantas

Maria Margarida Ataíde Ribeiro¹, Ângela Antunes² e Sérgio Vieira³

Depto de Silvicultura e Recursos Naturais, Escola Superior Agrária de Castelo Branco, Apdo
119, 6001 Castelo Branco.

Resumo

O azevinho é uma espécie muito vulnerável devido à sua utilização para efeitos decorativos e à degradação crescente do seu *habitat* natural e além disso a germinação da semente é lenta. Como a estacaria pode vir a constituir uma via alternativa para a propagação nesta espécie, efectuou-se um ensaio com estacas terminais de azevinho no início do mês de Abril. Os tratamentos incluíram a realização de uma ferida longitudinal e a aplicação de IBA em solução à base das estacas durante 1 segundo, em três concentrações diferentes 2.500, 5.000 e 10.000 ppm. Os tratamentos que incluíam IBA e ferida provocaram as percentagens de enraizamento mais elevadas. Ao fim de dois meses obtiveram-se 97 e 93 % de enraizamento nos dois tratamentos com concentrações mais elevadas de IBA (5.000 e 10.000 ppm, respectivamente), sem diferenças significativas entre si, mas valores significativamente superiores ao obtido no outro tratamento com auxina (73%). O número médio de raízes primárias formadas por estaca enraizada, nos tratamentos com auxina foi significativamente superior ao obtido nos tratamentos sem auxina.

Palavras-chave: Propagação vegetativa, estacas, ácido indolbutírico, ferida, azevinho, *Ilex aquifolium* L.

Abreviaturas: IBA=ácido indolbutírico; F=ferida; F+2.500 ppm=ferida com aplicação de 2.500 ppm de IBA; F+5.000 ppm=ferida com aplicação de 5.000 ppm de IBA; F+10.000 ppm=ferida com aplicação de 10.000 ppm de IBA; NR= número médio de raízes primárias por estaca enraizada.

1. Introdução

O carvalho caducifólio é o *habitat* por excelência do *Ilex aquifolium*. Esta espécie acompanha o coberto vegetal natural potencial de uma vasta área de características

* Este trabalho constitui um extracto de uma comunicação apresentada nos "III Encuentros sobre propagation de especies autoctonas y restauration del paisaje" que decorreram em Madrid em Dezembro de 1995.

¹ Professor-adjunto da ESACB.

² Encarregada de Trabalhos da ESACB.

³ Aluno estagiário do Curso de Produção Agrícola da ESACB.

atlânticas e subatlânticas da Europa (Monteiro, 1987). O *Ilex aquifolium* terá sobrevivido na época glacial (que acabou à cerca de 10.000 de anos) na zona Sul da Península Ibérica. Após a melhoria progressiva das condições climáticas esta espécie reinviadiu o NW e o Centro da Europa em direcção à Região Continental (Pott, 1990). Esta espécie encontra-se em toda a orla do mediterrâneo, Europa Ocidental e Meridional, Norte de África e Ásia Ocidental.

A maioria dos sobreviventes terciários procurou refúgio ao abrigo das copas das formações arbóreas caducifólias, como é o caso do *Ilex aquifolium*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, etc. (Cruz, 1986). Existe uma forte coincidência entre a vertente atlântica da zona de distribuição potencial de formações do tipo climácicas dos carvalhais caducifólios, *Quercus robur* e também *Quercus pyrenaica*, e a distribuição potencial do azevinho em Portugal (Monteiro, 1987). No nosso país a área de distribuição potencial desta espécie coincide portanto, com as zonas de influência atlântica.

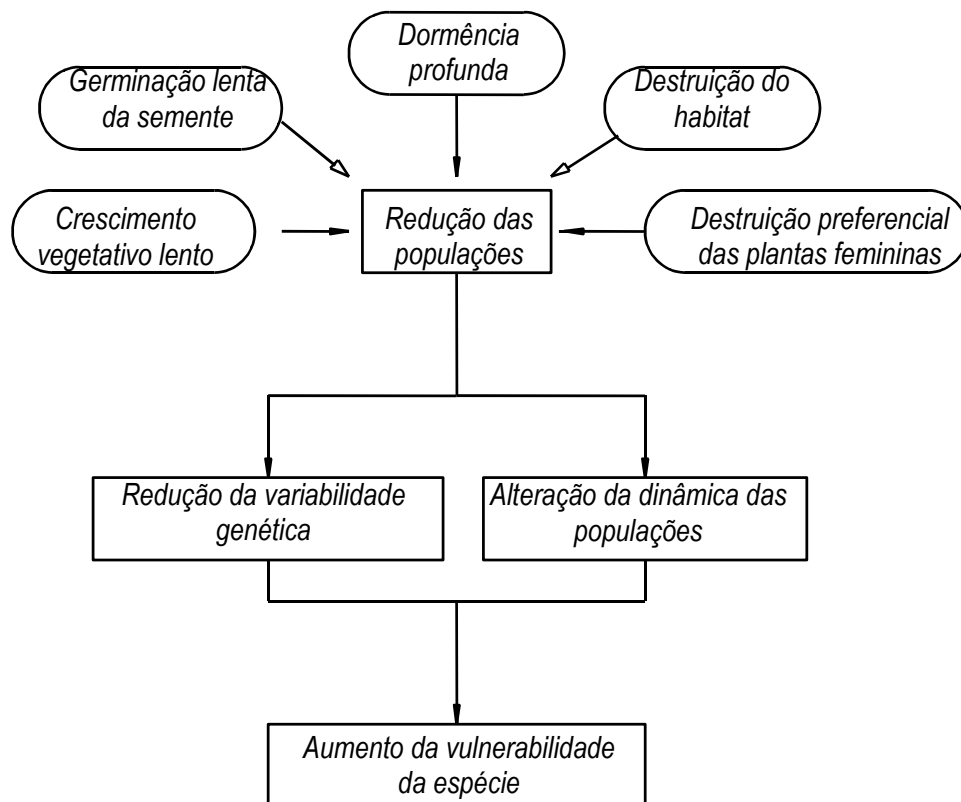


Figura 1 - Factores que aumentam a variabilidade do azevinho.

Define-se uma espécie vulnerável, aquela que pode vir a estar em perigo de extinção e cuja sobrevivência é improvável se os factores negativos persistirem. No caso desta espécie, a sua área de ocupação encontra-se em regressão devido ao desaparecimento sistemático da floresta autóctone que tem vindo a ser substituída, em grande parte, pelo

pinheiro bravo e outras. A destruição devido à sua procura como ornamento natalício, também tem contribuído para a enorme recessão que esta espécie tem vindo a sofrer, correndo o risco de extinção. Este aspecto é agravado pelo facto de ser uma planta dióica e por a sua reprodução ser posta em causa pelo desaparecimento preferencial das plantas femininas (Monteiro, 1987). Por outro lado, a regeneração é dificultada pela profunda dormência da semente, que se pensa seja devida ao desenvolvimento incompleto do embrião e à elevada resistência do endocarpo que envolve o tegumento; a germinação pode demorar 2 a 3 anos (Bonner, 1974). Estes factores associados a um crescimento vegetativo lento levam a uma alteração da dinâmica das populações com a consequente perda de variabilidade genética. Os aspectos mais relevantes da vulnerabilidade desta espécie estão sintetizados no fluxograma da Fig. 1.

O domínio das técnicas de propagação vegetativa pode ser importante na preservação e produção de plantas desta espécie. A estacaria é um dos processos mais expeditos de se obterem cópias vegetativas, embora se devam otimizar as condições fisiológicas e ambientais de enraizamento para que a produção de plantas seja economicamente viável para os viveiristas.

Com este trabalho pretendemos esclarecer alguns dos factores que influenciam o enraizamento de estacas nesta espécie, em relação à quantidade e qualidade do enraizamento. Utilizámos plantas envasadas como fonte do material vegetal de onde foram retiradas estacas semi-lenhosas. O objectivo principal deste estudo foi observar o efeito da realização de uma ferida longitudinal na base da estaca e da aplicação de IBA em solução no enraizamento das estacas e no número de raízes primárias formadas por estaca enraizada.

2. Material e métodos

2.1. Material vegetal e propagação

O ensaio de enraizamento foi efectuado no início de Abril de 1995 e utilizaram-se plantas de azevinho com cerca de 4 anos, obtidas por via seminal. De cada planta, foram retiradas estacas terminais, em número variável.

As estacas preparadas com pelo menos três folhas e cerca de 10 cm, foram imersas numa solução anti-fúngica (*Benlate*) a 6%, durante 5 min. Na base das estacas efectuou-se uma ferida com 1 cm, utilizando o x-ato, no sentido radial; exceptuando as estacas controle. Após a realização da ferida, aplicou-se a auxina nas concentrações de 2.500, 5.000 e 10.000 ppm nos 2.5 cm basais da estaca, durante 1 segundo. As soluções de IBA foram preparadas dissolvendo o reagente puro em etanol a 50%.

As estacas foram enroladas nos sacos Melfert (AFOCEL-Association Fôret Cellulose, Nangis, France) contendo um substrato constituído por uma mistura de perlite e turfa (1:1 v/v). As estacas foram etiquetadas e colocadas aleatoriamente nos tabuleiros de enraizamento em bancada aquecida a 28°C. Foi utilizada uma estufa com sistema de arrefecimento de tipo *cooling* e rega por nebulização. No início do ensaio, a duração e o intervalo entre regas foi de 3 segundos e 15 minutos, respectivamente. Após os primeiros 15 dias, efectuaram-se ajustamentos na rega para a manutenção de uma humidade elevada ao nível das folhas, mas sem riscos de apodrecimento e de ataques de fungos. As estacas foram pulverizadas semanalmente, com uma solução anti-fúngica.

2.2. Delineamento experimental e análise estatística dos dados

O delineamento experimental foi completamente casualizado, monofactorial com 5 repetições e 6 estacas por repetição. No tratamento estatístico dos resultados, utilizou-se o modelo fixo de análise de variância e foi efectuado no programa Statgraphics, versão 7.0. A comparação múltipla de médias foi feita através do teste de Duncan, com uma probabilidade máxima de erro do tipo I de 5% (Steel & Torrie, 1981). Após dois meses do início do ensaio anotou-se o número de estacas enraizadas, mortas e com *callus*: para além do número de raízes primárias por estaca enraizada (NR). Nos casos em que o teste de Bartlett indicou serem as variâncias não homogêneas, efectuou-se a transformação dos dados antes do seu tratamento estatístico. Para os parâmetros sob forma de percentagem foi usada a fórmula $\arcsen \sqrt{\%}$ e para o NR foi usada a fórmula \sqrt{x} (Sokal & Rohlf, 1981).

3. Resultados e discussão

3.1. Percentagens de enraizamento, mortalidade e formação de *callus*

Ao fim de dois meses, a percentagem de enraizamento das estacas testemunha (0%) não diferiu do tratamento só com ferida - F (3%). Para os tratamentos com ferida e auxina, as percentagens de enraizamento obtidas foram significativamente superiores aos tratamentos anteriormente referidos ($P \leq 0.001$), embora na concentração mais baixa (F+2.500 ppm) se tenha obtido o menor resultado (73%). Com as concentrações mais elevadas de IBA, 5.000 e 10.000 ppm (F+5.000 e F+10.000 ppm), registaram-se as melhores percentagens de enraizamento (93 e 97%, respectivamente), que não diferiram significativamente entre si (Fig. 2).

Para os tratamentos controle e realização de ferida (F), a maior formação de estacas com *callus* pode ter dificultado o enraizamento. A partir da análise da Figura 2, verifica-se nestes dois tratamentos a existência de uma percentagem de estacas com *callus*

significativamente superior às dos tratamentos com auxina ($P \leq 0.001$). No entanto, Hartmann & Kester (1983) referem que a realização de feridas na base da estaca pode ser benéfica para o enraizamento pois existe maior probabilidade de formação de *callus* e de aparecimento de raízes junto à zona da ferida. Como vimos, neste ensaio observou-se que existe uma relação inversa entre a formação de *callus* e a formação de raízes, uma vez que os tratamentos que originaram mais estacas com *callus* apresentaram menor percentagem de enraizamento. Os autores anteriormente referidos afirmam que a formação de *callus* e de raízes são fenómenos independentes. Além disso, a formação de *callus* pode ser benéfica a mais longo prazo, permitindo às estacas que não morrem a possibilidade de enraizar, gradualmente.

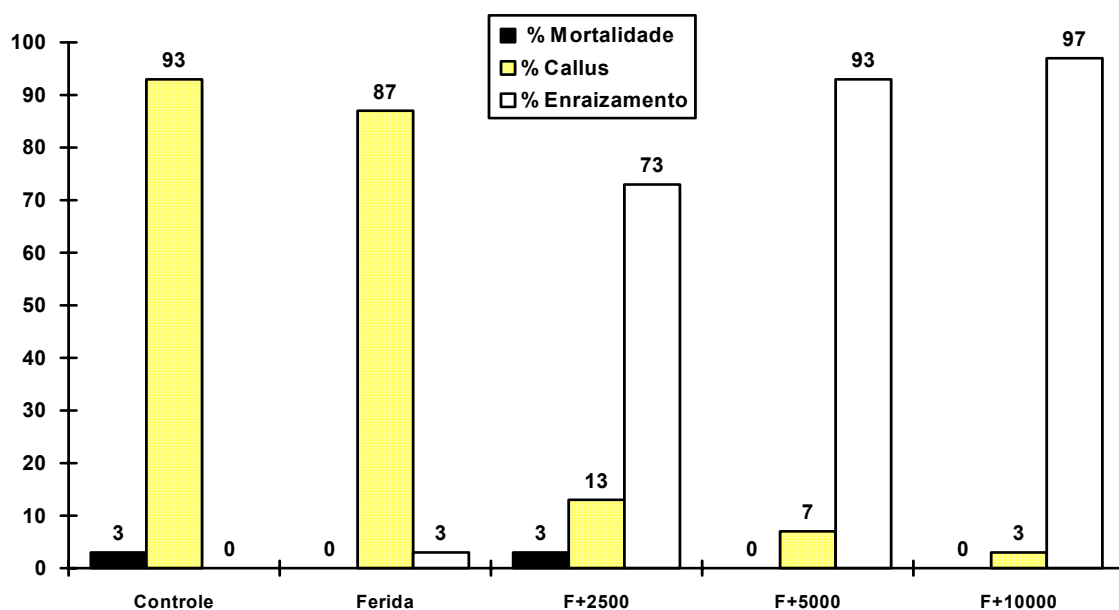


Figura 2 - Efeito da realização de ferida (F) e da concentração de IBA (ppm) na % de enraizamento, na % de mortalidade e na % de formação de *callus*, ao fim de 2 meses.

A realização de feridas, sobretudo em espécies de difícil enraizamento, pode conduzir a resultados favoráveis em relação à quantidade e qualidade do enraizamento, com aplicação ou não de auxina (Hartmann & Kester, 1983). Os resultados obtidos neste ensaio indicam que a realização da ferida por si só, não favoreceu nem o enraizamento nem o número de raízes por estaca enraizada, mas os tratamentos que além da ferida incluíram auxina, conduziram a percentagens de enraizamento muito elevadas (Fig. 2).

Mackenzie *et al.* (1986) comunicam que, em estacas de macieira, a aplicação de IBA juntamente com realização de uma ferida profunda na base da estaca, provocou um aumento na percentagem de enraizamento 17 vezes superior à não realização de ferida. Os mesmos autores referem que a ferida em simultâneo com a aplicação de auxina não só altera o ambiente químico como o ambiente físico, o pode ter uma acção mais eficaz na

diferenciação dos tecidos e indução do enraizamento; o IBA talvez possa penetrar com mais facilidade nos tecidos e o seu efeito no enraizamento poderá ser mais bem sucedido. Com estacas de pessegueiro, Testolin *et al.* (1988) observaram 88% de enraizamento nas estacas feridas e tratadas com IBA contra 46% quando se procedia apenas à aplicação de IBA. Bonamino & Blazich (1983) em estacas de uma espécie considerada de difícil enraizamento (*Photonia x faseri* Dress.) realizaram uma ferida de forma a expor o câmbio e aplicaram soluções concentradas de IBA. As concentrações de 5.000 e 10.000 ppm conduziram às melhores percentagens de enraizamento, tendo esta última promovido um maior número de raízes nas estacas enraizadas. Em estacas de 5 espécies diferentes do género *Ilex*, Dehgan e colaboradores (1988) observaram uma resposta positiva no enraizamento em relação à utilização de doses elevadas de IBA em solução, especialmente para as estacas plantadas no início da Primavera. A utilização do regulador de crescimento não afectou significativamente a mortalidade. Nas estacas controle e no tratamento só com ferida observou-se a mesma percentagem de mortalidade (%), no tratamento F+2.500 ppm verificou-se % de estacas mortas e nos tratamentos com concentrações mais elevadas de IBA nenhuma estaca morreu (Fig. 2).

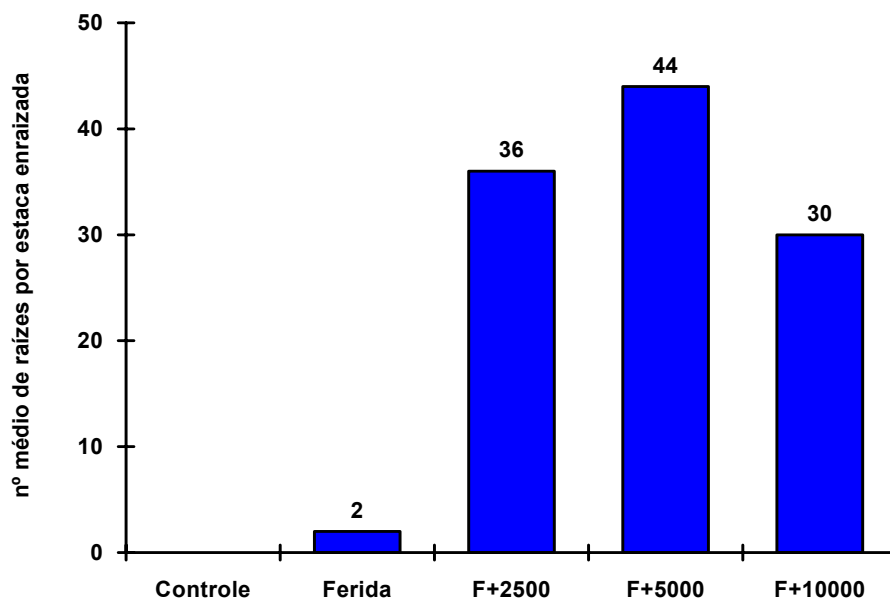


Figura 3 - Efeito da realização de ferida (F) e da concentração de IBA (ppm) no número médio de raízes primárias formada por estaca enraizadas, ao fim de 2 meses.

3.2. Número médio de raízes formadas por estaca enraizada

Em relação ao número médio de raízes por estaca enraizada (NR), através dos resultados obtidos neste ensaio podemos verificar que a aplicação de IBA estimula este

parâmetro qualquer que seja a concentração empregue (Fig. 3 e Fig. 4-**b**). A aplicação de IBA conduziu a resultados significativos para o parâmetro NR, ao fim de dois meses o mesmo não acontece ao tratamento em que só se realiza a ferida (Fig. 3 e Fig. 4-**a**). Os resultados parecem sugerir que a aplicação de IBA teve influência no número de raízes formadas e talvez também na rapidez do enraizamento. Blazich *et al.* (1983) em *Ilex crenata* observaram um aumento significativo do peso seco e da mobilização dos nutrientes para a parte inferior da estaca nas estacas tratadas com IBA, esse facto pode explicar a maior rapidez no enraizamento e a possibilidade de se formar maior número de raízes por estaca.



Figura 4 - Estacas enraizadas após dois meses de ensaio. (a) Só com realização de ferida, NR=3. (b) Com realização de ferida e aplicação de 5.000 ppm, NR=54.

4. Significado para a Produção de Plantas

A estacaria pode vir a constituir alternativa para a produção de plantas desta espécie. A realização de uma ferida longitudinal a aplicação de 5.000 ou 10.000 ppm de AIB, conduzem a percentagens de enraizamento de pelo menos 93% após dois meses na bancada de enraizamento (com início em Abril) e com uma produção média de raízes primárias de pelo menos 30. Ao fim deste tempo e para esses tratamentos, as estacas enraizadas estão aptas para aclimação e posterior comercialização (Fig. 5-**b**) . Nos

tratamentos sem auxina o enraizamento iniciou-se mais tarde, tendo-se formado um maior número de estacas com *callus* e, as que enraizaram têm um sistema radicular mais deficiente, com um menor número de raízes.



Figura 5 - Plantas obtidas por estaca cerca de 7 meses após o início do ensaio. (c) Planta da esquerda, com realização de ferida e 2500 ppm de AIB; planta da direita só com realização de ferida. (d) Ambas as plantas foram sujeitas à realização de ferida e aplicação de 10.000 ppm de AIB.

Observamos na Fig. 5 dois conjuntos de plantas obtidas por estacaria, com uma diferença acentuada no seu vigor, através da aplicação ou não de auxina. Uma maior rapidez no enraizamento promove plantas mais vigorosas, mais depressa. Um período de enraizamento rápido é fundamental para a diminuição do custo de produção de plantas e um sistema radicular mais eficiente torna as plantas mais capazes para comercialização e plantação. Mas não queremos deixar de referir, com base no ensaio que efectuámos, que não podemos distinguir o efeito da aplicação por si só da auxina. Ensaio posteriores deverão esclarecer este aspecto já que a realização da ferida é um processo moroso que aumentará os custos de produção das plantas. Aliás, Blazich & Bonamino (1983), numa espécie de difícil enraizamento observaram que a realização de ferida teve pouco efeito e obtiveram resultados satisfatórios com a exclusiva aplicação de 10.000 ppm de IBA, no enraizamento e no número de raízes formadas.

5. Referências bibliográficas

- Blazich F.A., Wright R.D., Shaffer H.E., 1983. Mineral nutrient status of 'Convexa' holly cuttings during intermittent mist propagation as influenced by exogenous auxin application. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 108:425-429.
- Blazich F.A., Bonamino V.P., 1983. Effects of wounding and auxin treatment on rooting stem cuttings of Fraser's Photinia. *J. Environ. Hort.*, 1(4):104-106.
- Bonomino V.P., Blazich F.A., 1983. Response of Fraser's Photinia stem cuttings to selected rooting compounds. *J. Environ. Hort.*, 1(1):9-11.
- Bonner F.T., 1974. *Ilex* L. Holly. In: Seeds of Woody Plants in the United States, Agriculture Handbook n° 450, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Washington, pp. 450-452.
- Cruz S. C., 1986. Algumas considerações sobre a vegetação natural potencial. In Actas do 1º Congresso Florestal Nacional. S.P.C.F. Lisboa, pp.230-238.
- Dehgan B., Almira M., Gooch M., Sheehan T., 1989. Vegetative propagation of Florida native plants: IV. *Quercus* spp. (oaks). *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 102:260-264.
- Hartmann H.T., Kester D.E., 1983. Plant Propagation. Principles and practices. 4th Ed. Prentice Hall. Englewood Cliffs.
- Mackenzie K.A.D., Howard B.H., Harrison-Murray R.S., 1986. The anatomical relationship between cambial regeneration and root initiation in wounded winter cuttings of apple rootstock M.26. *Ann. Bot.*, 58:649-661.
- Monteiro L., 1987. O azevinho (*Ilex aquifolium* L.) em Portugal. QUERCUS. Associação Nacional de Conservação da Natureza.
- Pott R., 1990. Die nacheiszeitliche Ausbreitung und heutige pflanzensociologische Stellung von *Ilex aquifolium* L. *Tuexenia*, 10:497-512.
- Sokal R.R., Rohlf F. J., 1981. Biometry. 2th Ed. W.H. Freeman and Company. New York.
- Steel R.G., Torrie J.H., 1981. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. 2th ed. McGraw-Hill, Singapore.
- Testolin R., Avanzato D., Couvillon G.A., 1988. Rooting peach by malet cuttings. *Acta Horticulturae*, 227:224-299.